

DESAIN PEMOTONG RANTING DENGAN MOTOR DC MENGGUNAKAN ENERGI TERBARUKAN



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I

pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh:

NOVIAN TEGUH KURNIAWAN

D400 130 073

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

DESAIN PEMOTONG RANTING DENGAN MOTOR DC MENGGUNAKAN ENERGI TERBARUKAN

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

NOVIAN TEGUH KURNIAWAN

D 400 130 073

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Hasyim Asy'ari, ST. MT

NIK.981

HALAMAN PENGESAHAN

DESAIN PEMOTONG RANTING DENGAN MOTOR DC MENGGUNAKAN ENERGI TERBARUKAN

OLEH

NOVIAN TEGUH KURNIAWAN

D 400 130 073

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Senin, 24 Juli 2017
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Hasyim Asy'ari, ST. MT

(Ketua Dewan Penguji)

(.....)

2. Ir. Jatmiko, M. T.

(Anggota I Dewan Penguji)

(.....)

3. Agus Supardi, ST., MT

(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D

NIK. 682

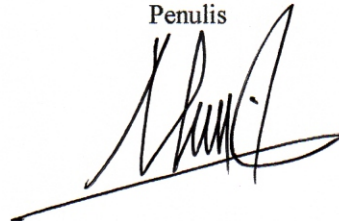
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 24 Juli 2017

Penulis



NOVIAN TEGUH KURNIAWAN

D 400 130 073

DESAIN PEMOTONG RANTING DENGAN MOTOR DC MENGGUNAKAN ENERGI TERBARUKAN

Abstrak

Pepohonan di Indonesia sering di gunakan sebagai penghijauan jalan serta sebagai penghijauan perkarangan rumah yang secara estetika dan fungsi agar dapat memberi kesan indah dan segar. Untuk mendapatkan kesan dan fungsi itu harus adanya perawatan dan pemeliharaan yang baik untuk penataan. Agar mendapatkan kesan dan fungsi itu harus adanya perawatann yang baik untuk penataan dan pemeliharaan, dengan cara melakukan pemotongan ranting-ranting pepohonan. Sehingga dalam pelaksanaanya diperlukan alat pemotong ranting yang mempermudah pekerjaan manusia. Pada umumnya dimasyarakat alat pemotong ranting masih menggunakan energi habis pakai yang lama kelamaan akan habis. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mendesain pemotong ranting dengan motor DC menggunakan energi terbarukan. Adapun metode penelitian ini adalah mendesain pemotong ranting dengan motor DC menggunakan energi terbarukan dengan 1 buah mata gergaji yang di tempelkan pada motor DC. Kemudian menggunakan motor DC 14 volt 2 ampere, 1 buah panel surya yang kapasitasnya adalah 100Wp, kemudian penggunaan 1 buah Pulse Width Modulation (PWM) agar dapat mengatur kecepatan motor DC. Hasil dari penelitian ini mesin mampu memotong 1 ranting dengan waktu kurang lebih 15 detik dengan kecepatan 1708 Rpm, pengujian dilakukan dengan pemotongan ranting berdiameter 1,5 cm dan hasilnya sesuai dengan harapan dan berkerja dengan baik.

Kata Kunci: motor DC, pemotong ranting, energi terbarukan.

Abstract

Trees in Indonesia are often used as greening roads as well as the greening of home estates that aesthetically and functionally in order to give the impression of beautiful and fresh. To get the impression and function it must be care and maintenance is good for the arrangement. In order to get the impression and function it must be a good maintenance for the arrangement and maintenance, by cutting the branches of trees. So in the implementation of the necessary cutting tools twigs that facilitate human work. In general in the community of cutting tools are still using energy consumables that will run out over time. For this purpose, this research aims to design twin cutter with DC motor using renewable energy. The method of this research is designing cutter twig with DC motor using renewable energy with 1 piece of saw blade which is attached on DC motor. Then using a 14 volt DC motor 2 amperes, 1 piece solar panel whose capacity is 100Wp, then use 1 Pulse Width Modulation (PWM) in order to set the speed of DC motor. The result of this research machine able to cut 1 twig with time more or less 15 seconds with speed 1708 Rpm, test done by cutting twig diameter 1,5 cm and result according to expectation and work well.

Keywords: DC motor, twig cutter, renewable energy.

1. PENDAHULUAN

Secara menyeluruh Indonesia adalah daerah tropis dan mempunyai curah hujan yang baik serta salah satu negara yang memiliki daerah-daerah yang banyak ditumbuhi pepohonan dengan beraneka jenis tanaman dibandingkan dengan daerah-daerah di negara lain. Maka pepohonan sering juga dipakai penghijauan jalan-jalan serta untuk penghijauan di pekarangan rumah dan pemukiman yang secara estetika dan fungsi dapat memberikan kesan indah dan segar. Agar mendapatkan kesan dan fungsi itu harus adanya perawatan dan pemeliharaan yang baik untuk penataan. Melakukan pemotongan ranting-ranting dapat membuat kesan yang kelihatan semrawut dan tidak tertata menjadi kelihatan indah dan tertata, sehingga dalam pelaksanaannya dibutuhkan alat yang safety, efisien serta mempermudah pekerjaan.

Mesin pemotong ranting yang sangat banyak diminati oleh sebagian masyarakat karena mempunyai fungsi yang dapat mempermudah pekerjaan manusia dengan cepat. Dalam perkembangannya mesin pemotong ranting yang banyak dijumpai di masyarakat masih menggunakan Bahan Bakar Minyak (BBM) sebagai bahan bakar energi penggerakannya. Naiknya harga minyak dunia yang sangat signifikan membuat Bahan Bakar Minyak (BBM) menjadi langka, dengan kelangkaan tersebut telah mendorong pemerintah untuk mengajak masyarakat dalam mengatasi masalah kelangkaan Bahan Bakar Minyak (BBM) dengan bersama-sama dan mulai beralih dari energi fosil ke energi alternatif untuk energi baru.

Pemerintah dan para peneliti sudah berupaya untuk mengatasi masalah diatas, salah satunya yaitu mencari energi alternatif. Dalam penelitian ini, sumber alternatif yang di gunakan adalah energi listrik untuk penggerak utamanya, sehingga dapat mengurangi dan dapat menghemat penggunaan BBM dalam penggunaan pada mesin pemotong ranting.

Secara keseluruhan indonesia negara tropis mempunyai potensi sinar surya yang sangat besar dengan paparan radiasi harian rata-rata sebesar 4.5 kWh/m²/hari (Soralex, 1996). Potensi ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber alternatif yang murah dan tersedia sepanjang tahun. Selain itu dalam penggunaan sel surya banyak keuntungan dalam hal pemeliharaan dan dalam operasi sangat mudah (Meah, 2008). Oleh karena itu penulis mencoba merencanakan membuat desain pemotong ranting dengan motor dc menggunakan energi terbarukan.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang dirumuskan dalam pengajuan untuk perancangan desain pemotong ranting dengan motor dc menggunakan energi terbarukan ini antarlain:

1. Pemotongan ranting dengan diameter tertentu
2. Jangkauan alat pemotong ranting tertentu
3. Pengisian akumulator dengan menggunakan sel surya

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini merancang desain pemotong ranting dengan motor dc menggunakan energi terbarukan.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang di dapat dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Untuk mempermudah pekerjaan manusia dengan cepat dalam pemotongan ranting pohon.
2. Hasil penelitian diharapkan dapat sebagai refrensi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan desain pemotong ranting dengan motor dc menggunakan energi terbarukan.
3. Mampu menggantikan Bahan Bakar Minyak (BBM) dengan energi terbarukan sebagai energi alternatif.

2. METODE

2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian dengan judul desain pemotong ranting dengan motor dc menggunakan akumulator ini penulis menggunakan metode penulisan sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Studi literatur adalah berisi tentang kajian penulis dari refrensi-refrensinya yang diperoleh baik berupa karya ilmiah, buku, dan internet yang masih berhubungan seusa penelitian sebagai penunjang sebuah penelitian.

b. Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dengan melakukan pengukuran aliran arus dan kecepatan putaran pada sistem alat pemotong ranting.

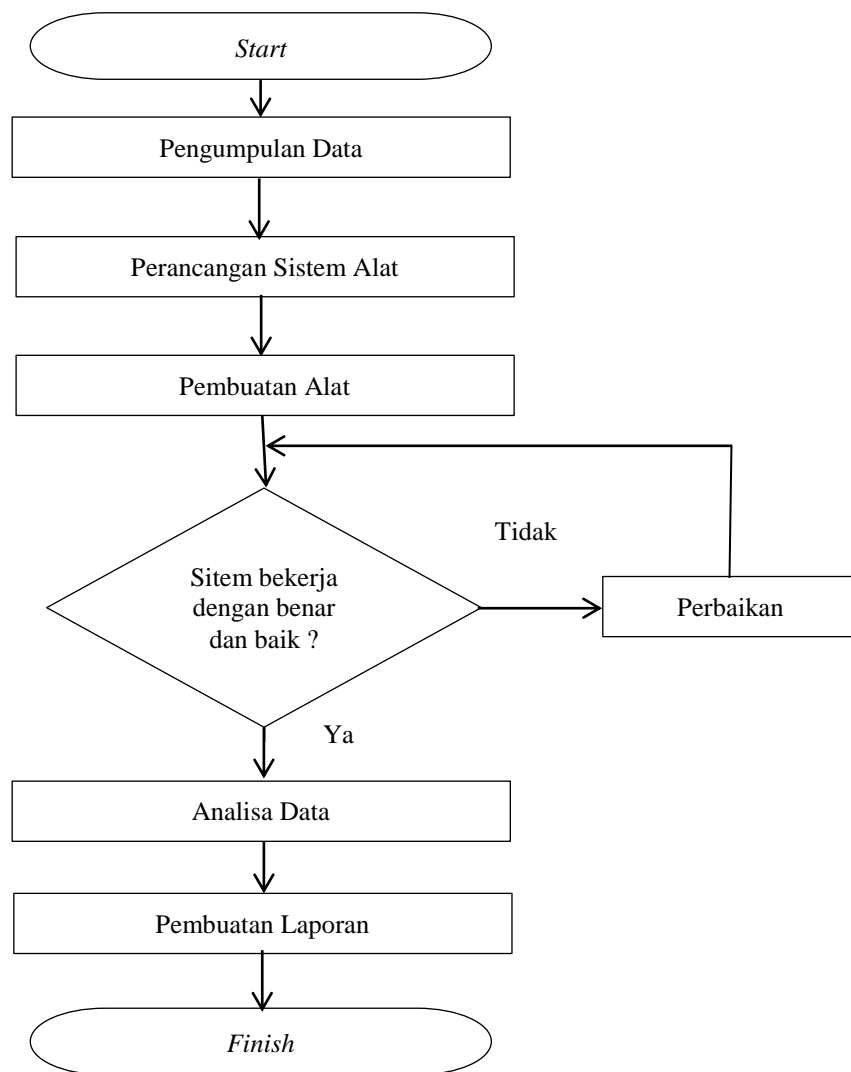
c. Pembuatan Alat

Pembuatan alat pemotong ranting dengan motor dc menggunakan energi terbarukan meliputi perancangan desain sistem elektronika yang kemudian dilanjutkan dengan pembuatan sistem.

2.2 Alat dan Bahan

1. Mata gergaji
2. Motor DC tipe magnet permanent 12V
3. Kabel penghubung
4. Akumulator
5. *Pulse width modulation* (PWM)
6. Tongkat besi
7. Tang
8. Obeng
9. Soldier dan timah
10. *Multimeter* digital
11. Panel surya 100 WP
12. *Control charge*
13. *Tachometer*

2.3 Flowchart Penelitian



Gambar 1. *Flowchart* penelitian

Saat penulisan penelitian dilakukan, hal yang pertama dilakukan dengan mengumpulkan data terlebih dahulu untuk mencari referensi-referensi dalam membuat suatu rancangan pemotong ranting dengan motor dc menggunakan energi terbarukan, setelah mendapatkan data yang dibutuhkan dan sesuai langkah berikutnya yang dilakukan adalah membuat perancangan sistem alat yang dilanjutkan dengan pembuatan alat. Saat sistem tidak bekerja dengan baik dan benar maka akan dilakukan perbaikan, apabila ada sistem sudah bekerja dengan baik dan benar yang sesuai maka langkah selanjutnya adalah menganalisa data dari percobaan pada alat. Ketika analisa data sudah diperoleh, maka langkah berikutnya adalah pembuatan laporan yang kemudian itu selesai.

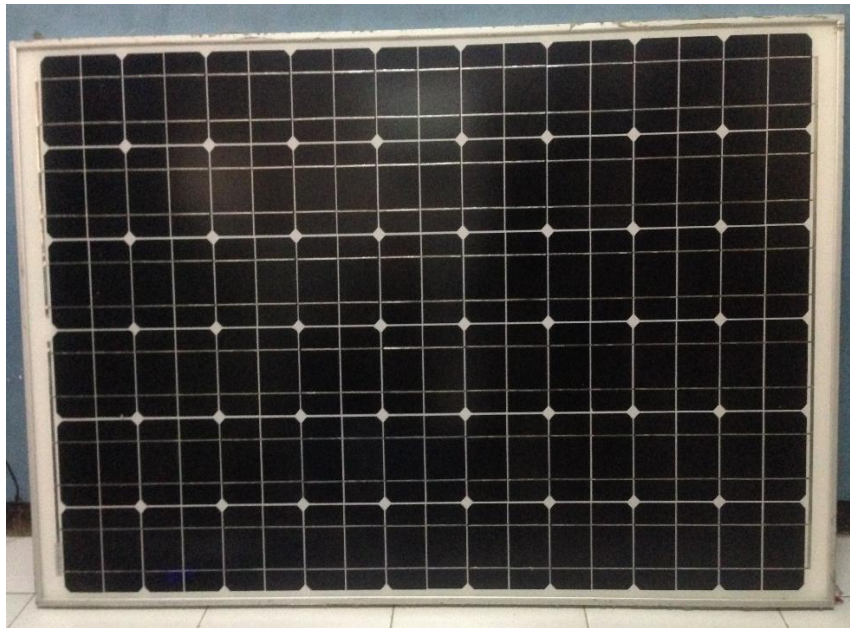
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain mesin pemotong ranting

Desain mesin pemotong ranting menggunakan energi terbarukan didapat dari hasil data yang telah diperoleh dari berbagai sumber yang langsung diaplikasikan untuk dibuat mesin pemotong ranting gambar 2, panel surya gambar 3, poros mata gergaji gambar 4, motor DC gambar 5, akumulator gambar 6.



Gambar 2. Pemotong ranting



Gambar 3. Panel Surya



Gambar 4. Poros Mata Gergaji



Gambar 5. Motor DC



Gambar 6. Akumulator

3.2 Hasil pengukuran tegangan dan arus pada panel surya

Pengukuran tegangan dan arus menggunakan alat ukur *Multimeter* digital pada panel surya 100 WP, dalam pengukurnya dengan waktu yang berbeda dapat menghasilkan hasil yang berbeda walaupun dengan tempat yang sama.

Tabel 1. Nilai Tegangan Arus Panel Surya

Waktu	Vtb (volt)	I (ampere)
10.00	17,0	6,01
11.00	17,2	5,98
12.00	17,4	6,20
13.00	16,9	5,55
14.00	16,3	5,45

Hasil pengukuran dari tabel 1 dapat dianalisa bahwa perolehan tegangan input untuk pengisian akumulator dengan tegangan (Vtb) dan arus (I). Diperoleh hasil dengan perbedaan tegangan dan arus pada setiap waktunya.

3.3 HASIL PENGUJIAN

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tanpa Beban

Keadaan Potensio	Vtb (volt)	I (ampere)	Rpm
¼	3,02	0,12	485,7
½	6,04	0,32	902,8
1	12,02	0,77	1983

Mengacu dari hasil pengujian tabel 2 dapat diketahui bahwa keadaan alat pada saat kondisi tanpa beban. Saat keadaan potencio pada PWM ¼ putaran dapat menghasilkan tegangan 3,02 V, arus 0,12 A, dengan kecepatan 485,7 Rpm. Saat keadaan potencio pada PWM ½ putaran dapat menghasilkan tegangan 6,04 V, arus 0,32 A, dengan kecepatan 902,8 Rpm. Saat keadaan potencio pada PWM 1 putaran penuh dapat menghasilkan tegangan 12,02 V, arus 0,77 A, dengan kecepatan 1983 Rpm.

Tabel 3. Hasil Pengukuran dengan Beban

Keadaan Potensio	Vb (volt)	I (ampere)	Rpm	Waktu pemotongan (Detik)
$\frac{1}{4}$	3,02	0,24	325	-
$\frac{1}{2}$	6,03	0,47	712	34
1	12,02	0,91	1708	15

Mengacu dari hasil pengujian tabel 3 dapat diketahui bahwa keadaan alat pada saat kondisi dengan menggunakan beban 1 ranting pohon jati dengan diameter 1,5cm . Saat keadaan potensio pada PWM $\frac{1}{4}$ putaran dapat menghasilkan tegangan 3,02 V, arus 0,24 A, kecepatan 325 Rpm, dengan keadaan Rpm yang rendah tidak memungkinkan untuk memotong ranting. Saat keadaan potensio pada PWM $\frac{1}{2}$ putaran dapat menghasilkan tegangan 6,03 V, arus 0,47 A, kecepatan 712 Rpm, dengan waktu pemotongan 34 detik. Saat keadaan potensio pada PWM 1 putaran penuh dapat menghasilkan tegangan 12,02 V, arus 0,91 A, kecepatan 1708 Rpm, dengan waktu pemotongan 15 detik.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil dari pengujian diatas dapat disimpulkan:

1. Pemotong ranting ini menggunakan panel surya dengan kapasitas 100 WP untuk pengisian baterai yang di hubungan ke motor DC.
2. Motor DC ini dinput dengan daya 12 volt, saat posisi potensio pada PWM dengan 1 putaran penuh dapat menghasilkan kecepatan maksimal sebesar 1983 Rpm.
3. Alat pemotong ranting dengan motor DC menggunakan energi terbarukan ini dapat memotong ranting pohon jati yang berdiameter 1,5 cm selama 15 detik dengan tegangan = 12,02 V, arus = 0,91 A, kecepatan motor = 1708 Rpm.
4. Pemotong ranting ini bisa diterapkan dimasyarakat tetapi perlu adanya penyempurnaan atau perbaikan lebih efektif dalam penggunaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2009, *Motor Listrik DC dan AC Satu Fasa*. [http: www.dunialistrik.blogspot.com/motor-listrik-ac-satu-fasa.html/](http://www.dunialistrik.blogspot.com/motor-listrik-ac-satu-fasa.html/). 10 Februari 2017
- Frosch R, Gallopoulus N. 1989 Strategies for Manufacturing. Sci. Am. 261, 144-152
- Meah, Kala, Ula, Sadrul, Barret, Steven. (2008). *Solar Photovoltaic Water Pumpingopportunities and Challenges*. Renewable and Sustainable Energy Riviews. 12(4): 1162-1175
- Paijo, 2017, *Mesin Pemotong Rumput Paijo*. Bengkel Listrik Paijo
- Solarex, 1996, Discover The Newest World Power, Frederick Court, Marylan USA